

PROGRAMMA DI ESAME  
PER IL CONSEGUIMENTO DELLA PATENTE DI RADIOAMATORE

PARTE I

QUESTIONI RIGUARDANTI LA TECNICA, IL FUNZIONAMENTO E LA REGOLAMENTAZIONE

A. - QUESTIONI DI NATURA TECNICA

1.- ELETTRICITA', ELETTROMAGNETISMO E RADIOTECNICA - TEORIA

1.1. - Conduttività

- Materiali conduttori, semiconduttori ed isolanti
- Corrente, tensione e resistenza
- Le unità di misura: ampere, volt e ohm
- La legge di Ohm
- Le leggi di Kirchhoff
- La potenza elettrica
- L'unità di misura: il watt
- L'energia elettrica
- La capacità di una batteria

1.2. - I generatori elettrici

- Generatore di tensione, forza elettromotrice (f.e.m.), corrente di corto circuito, resistenza interna e tensione di uscita
- Connessione di generatori di tensione in serie ed in parallelo

1.3. - Campo elettrico

- Intensità di campo elettrico
- L'unità di misura: volt/metro
- Schermatura contro i campi elettrici

1.4. - Campo magnetico

- Campo magnetico attorno ad un conduttore
- Schermatura contro i campi magnetici

1.5. - Campo elettromagnetico

- Le onde radio come onde elettromagnetiche
- Velocità di propagazione e relazione con la frequenza e la lunghezza d'onda
- Polarizzazione

1.6. - Segnali sinusoidali

- La rappresentazione grafica in funzione del tempo
- Valore istantaneo, valore efficace e valore medio
- Periodo
- Frequenza
- L'unità di misura: hertz
- Differenza di fase

### 1.7. - Segnali non sinusoidali

- Segnali di bassa frequenza
- Segnali audio
- Segnali rettangolari
- La rappresentazione grafica in funzione del tempo
- Componente di tensione continua, componente della frequenza fondamentale e armoniche

### 1.8. - Segnali modulati

- Modulazione di ampiezza
- Modulazione di ampiezza a banda laterale unica
- Modulazione di fase, modulazione di frequenza
- Deviazione di frequenza e indice di modulazione
- Portante, bande laterali e larghezza di banda
- Forme d'onda

### 1.9. - Potenza ed energia

- Potenza dei segnali sinusoidali
- Rapporti di potenza corrispondenti ai seguenti valori in dB: 0 dB, 3 dB, 6 dB, 10 dB e 20 dB (positivi e negativi)
- Rapporti di potenza ingresso/uscita in dB di amplificatori collegati in serie e/o attenuatori
- Adattamento (massimo trasferimento di potenza)
- relazione tra potenza d'ingresso e potenza di uscita e rendimento
- Potenza di cresta della portante modulata

## 2.- COMPONENTI

### 2.1.- Resistore

- Resistenza
- L'unità di misura: l'ohm
- Caratteristiche corrente/tensione
- Potenza dissipata
- Coefficiente di temperatura positivo e negativo

### 2.2.- Condensatore

- Capacità
- L'unità di misura: il farad
- La relazione tra capacità, dimensioni e dielettrico (limitatamente agli aspetti qualitativi)
- La reattanza
- Sfasamento tra tensione e corrente
- Caratteristiche dei condensatori fissi e variabili: in aria, a mica, in plastica, ceramici ed elettrolitici
- Coefficiente di temperatura
- Corrente di fuga

### 2.3.- Induttori

- Bobine d'induzione
- L'unità di misura: l'henry
- L'effetto sull'induttanza del numero di spire, del diametro, della lunghezza e della composizione del nucleo (limitatamente agli aspetti qualitativi)
- La reattanza

- Sfasamento tra tensione e corrente
- Fattore di merito
- Effetto pelle
- Perdite nei materiali del nucleo

#### 2.4.- Applicazione ed utilizzazione dei trasformatori

- Trasformatore ideali
- La relazione tra il rapporto del numero di spire e il rapporto delle tensioni, delle correnti e delle impedenze (limitatamente agli aspetti qualitativi)
- I trasformatori

#### 2.5.- Diodo

- Utilizzazione ed applicazione dei diodi
- Diodi di raddrizzamento, diodi Zener, diodi LED, diodi a tensione variabile e a capacità variabile (VARICAP)
- Tensione inversa, corrente, potenza e temperatura

#### 2.6.- Transistor

- Transistor PNP e NPN
- Fattore di amplificazione
- Transistor a effetto di campo
- I principali parametri del transistor ad effetto di campo
- Il transistor nel circuito:
  - a emettitore comune
  - a base comune
  - a collettore comune
- Le impedenze d'ingresso e di uscita nei suddetti circuiti
- I metodi di polarizzazione

#### 2.7.- Varie

- Dispositivo termoionico semplice (valvola)
- Circuiti numerici semplici

### 3.- CIRCUITI

#### 3.1.- Combinazione dei componenti

- Circuiti in serie e in parallelo di resistori, bobine, condensatori, trasformatori e diodi
- Corrente e tensione nei circuiti
- Impedenza

#### 3.2.- Filtri

- Filtri serie e parallelo
- Impedenze
- Frequenze caratteristiche
- Frequenza di risonanza
- Fattore di qualità di un circuito accordato
- Larghezza di banda
- Filtro passa banda
- Filtri passa basso, passa alto, passa banda e arresta banda composti da elementi passivi

- Risposta in frequenza
- Filtri a  $\pi$  e a T
- Cristallo a quarzo

### 3.3.- Alimentazione

- Circuiti di raddrizzamento a semionda e ad onda intera, raddrizzatori a ponte
- Circuiti di filtraggio
- Circuiti di stabilizzazione nell'alimentazione a bassa tensione

### 3.4.- Amplificatori

- Amplificatori a bassa frequenza e ad alta frequenza
- Fattore di amplificazione
- Caratteristica ampiezza/frequenza e larghezza di banda
- Classi di amplificatori A, A/B, B e C
- Armoniche (distorsioni non desiderate)

### 3.5.- Rivelatori

- Rivelatori di modulazione di ampiezza
- Rivelatori a diodi
- Rivelatori a prodotto
- Rivelatori di modulatori di frequenza
- Rivelatori a pendenza
- Discriminatore Foster-Seeley
- Rivelatori per la telegrafia e per la banda laterale unica

### 3.6.- Oscillatori

- Fattori che influiscono sulla frequenza e le condizioni di stabilità necessarie per l'oscillazione
- Oscillatore LC
- Oscillatore a quarzo, oscillatore su frequenze armoniche

### 3.7.- Circuiti ad aggancio di fase (PLL - Phase Lock Loop)

- Circuiti a PLL con circuito comparatore di fase

## 4.- RICEVITORI

### 4.1.- Tipi di ricevitore

- Ricevitore a supereterodina semplice e doppia

### 4.2.- Schemi a blocchi

- Ricevitore CW (A1A)
- Ricevitore AM (A3E)
- Ricevitore SSB per telefonia con portante soppressa (J3E)
- Ricevitore FM (F3E)

### 4.3.- Descrizione degli stadi seguenti (limitatamente agli schemi a blocchi)

- Amplificatori in alta frequenza
- Oscillatore fisso e variabile
- Miscelatore (Mixer)
- Amplificatore a frequenza intermedia

- Limitatore
- Rivelatore
- Oscillatore di battimento
- Calibratore a quarzo
- Amplificatore di bassa frequenza
- Controllo automatico di guadagno
- Misuratore di livello di segnale in ingresso (S-meter)
- Silenziatore (squelch)

#### 4.4.- Caratteristiche dei ricevitori (in forma descrittiva)

- Protezione da canale adiacente
- Selettività
- Sensibilità
- Stabilità
- Frequenza immagine
- Intermodulazione; transmodulazione

### 5.- TRASMETTITORI

#### 5.1.- Tipi di trasmettitori

- Trasmettitori con o senza commutazione di frequenza
- Moltiplicazione di frequenza

#### 5.2.- Schemi a blocchi

- Trasmettitori telegrafici in CW (A1A)
- Trasmettitori in banda laterale unica (SSB) a portante soppressa (J3E)
- Trasmettitori in modulazione di frequenza (F3E)

#### 5.3.- Descrizione degli stadi seguenti (limitatamente agli schemi a blocchi)

- Miscelatore (Mixer)
- Oscillatore
- Eccitatore (buffer, driver)
- Moltiplicatore di frequenza
- Amplificatore di potenza
- Filtro di uscita (filtro a ??)
- Modulatore di frequenza
- Modulatore SSB
- Modulatore di fase
- Filtro a quarzo

#### 5.4.- Caratteristiche dei trasmettitori (in forma descrittiva)

- Stabilità di frequenza
- Larghezza di banda in alta frequenza
- Bande laterali
- Banda di frequenze audio
- Non linearità
- Impedenza di uscita
- Potenza di uscita
- Rendimento

- Deviazione di frequenza
- Indice di modulazione
- Clicks di manipolazione CW
- Irradiazioni parassite
- Irradiazioni della struttura (cabinet radiations)

## 6.- ANTENNE E LINEE DI TRASMISSIONE

### 6.1.- Tipi di antenne

- Dipolo a mezzonda alimentato al centro
- Dipolo a mezzonda alimentato all'estremità
- Dipolo ripiegato
- Antenna verticale in quarto d'onda
- Antenne con riflettore e/o direttore (Yagi)
- Antenne paraboliche
- Dipolo accordato

### 6.2.- Caratteristiche delle antenne

- Distribuzione della corrente e della tensione lungo l'antenna
- Impedenza nel punto di alimentazione
- Impedenza capacitiva o induttiva di un'antenna non accordata
- Polarizzazione
- Guadagno d'antenna
- Potenza equivalente irradiata (e.r.p.)
- Rapporto avanti-dietro
- Diagrammi d'irradiazione nei piani orizzontale e verticale

### 6.3.- Linee di trasmissione

- Linea bifilare
- Cavo coassiale
- Guida d'onda
- Impedenza caratteristica
- Velocità di propagazione
- Rapporto di onda stazionaria
- Perdite
- Bilanciatore (balun)
- Linea in quarto d'onda (impedenza)
- Trasformatore di linea
- Linee aperte e chiuse come circuiti accordati
- Sistemi di accordo d'antenna

## 7.- PROPAGAZIONE

- Strati ionosferici
- Frequenza critica
- Massima frequenza utilizzabile (MUF)
- Influenza del sole sulla ionosfera
- Onda di suolo, onda spaziale, angolo di irradiazione, riflessioni
- Affievolimenti (fading)

- Troposfera
- Influenza dell'altezza delle antenne sulla distanza che puo' essere coperta (orizzonte radioelettrico)
- Inversione di temperatura
- Riflessione sporadica sullo strato E
- Riflessione aurorale

## 8.- MISURE

### 8.1.- Principi sulle misure

Misure di:

- Tensioni e correnti continue ed alternate
- Errori di misura
- Influenza della frequenza
- Influenza della forma d'onda
- Influenza della resistenza interna degli apparecchi di misura - Resistenza
- Potenza in continua e in alta frequenza (potenza media e di cresta)
- Rapporto di onda stazionaria
- Forma d'onda dell'involuppo di un segnale in alta frequenza
- Frequenza
- Frequenza di risonanza

### 8.2.- Strumenti di misura

Pratica delle operazioni di misura:

- Apparecchi di misura a bobina mobile
- Apparecchi di misura multigamma
- Riflettometri a ponte
- Contatori di frequenza
- Frequenzimetro ad assorbimento
- Ondametro ad assorbimento
- Oscilloscopio

## 9.- DISTURBI E PROTEZIONE

### 9.1.- Disturbi degli apparecchi elettronici

- Bloccaggio
- Disturbi con il segnale desiderato
- Intermodulazione
- Rivelazione nei circuiti audio

### 9.2.- Cause dei disturbi degli apparecchi elettronici

- Intensità di campo del trasmettitore
- Irradiazioni non essenziali del trasmettitore (irradiazioni parassite, armoniche)
- Effetti non desiderati sull'apparecchiatura
- all'ingresso d'antenna
- su altre linee di connessione
- per irraggiamento diretto

### 9.3.- Protezione contro i disturbi

Misure per prevenire ed eliminare i disturbi

- Filtraggio
- Disaccoppiamento
- Schermatura

## 10.- PROTEZIONE ELETTRICA

- Il corpo umano
- Sistemi di alimentazione
- Alte tensioni
- Fulmini